

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-273452

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 6921-4E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-61614

(22) 出願日 平成6年(1994)3月30日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 長屋 不三二

岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビ
デン株式会社河間工場内

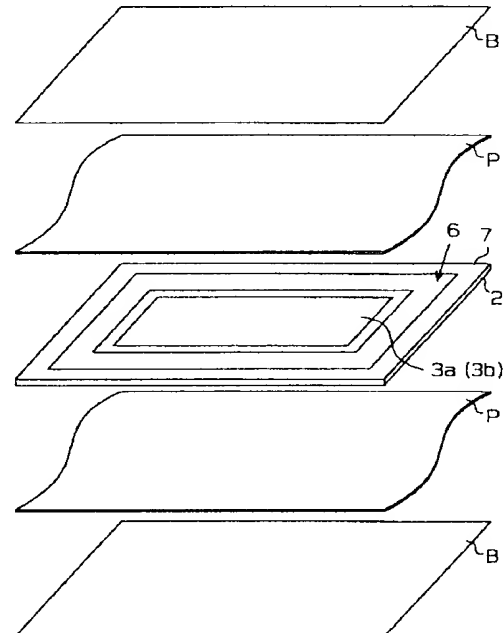
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 積層試験を行わずに多層プリント配線板の仕上がり板厚を所望の値に容易に調整することを目的とする。

【構成】 絶縁基板2の内層となる導体回路3a, 3bが形成される面に、板厚調整用のパターン7を設けることによって、導体回路3a, 3bを含む導体パターンの面積を増減する。導体パターンの面積の増減によって、絶縁基板2とプリプレグPとを用いて積層するときに、絶縁基板2の導体パターンでない部分に充填される樹脂量が増減して、多層プリント配線板の板厚が調整される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内層となる導体回路が形成された絶縁基板とプリプレグとを積層して加熱硬化した多層プリント配線板において、

前記絶縁基板の前記導体回路が形成される面に、多層プリント配線板の仕上がり板厚を調整するための板厚調整用のパターンを設けた多層プリント配線板。

【請求項2】 内層となる導体回路が形成された絶縁基板をプリプレグを介して積層するとともに加熱プレスにより一体化する多層プリント配線板の製造方法において、

前記導体回路の厚さ及び前記プリプレグの使用枚数が一定の条件で、導体回路の面積に基づいた仕上がり板厚の値と、所望する仕上がり板厚の値との差に応じた導体パターンの面積を求め、その面積が0となるように導体回路を含む導体パターンの面積を増減するようにした多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は多層プリント配線板及びその製造方法に係り、詳しくは、製造後の仕上がり板厚を所望の値に容易に調整可能な多層プリント配線板及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、電子部品の高密度実装化に伴い、プリント配線板の高密度化すなわちプリント配線板の多層化が頻繁に行われている。

【0003】多層プリント配線板を設計する際に考慮される要素としては、板の大きさ、層数、穴の寸法、板厚（総厚）、導体幅、導体間隔等がある。この中でも多層プリント配線板の板厚は、めっきスルーホール等の穴の寸法に関係し、最も小さいスルーホールの直径の3倍より薄くなければならないという制限がある。すなわち、板厚は銅またははんだのめっき液に浸漬されるときに、流体力学的な運動に影響のない厚さに設定される。従って、多層プリント配線板を製造する際には、スルーホールの直径に応じた仕上がり板厚を達成することが要求される。

【0004】従来、所望の仕上がり板厚を得るための方法としては、任意の層構成による積層試験を行い、その試験データに基づいて層構成を変更したり、加熱・加圧条件を変更して、仕上がり板厚を調整するようにしている。

【0005】層構成を変更する場合には、例えば導体回路を含むガラス・エポキシ樹脂等からなる内層絶縁基板の厚さの変更、又はプリプレグの使用枚数の変更、若しくはプリプレグの樹脂含有量の変更等を行っている。

【0006】加熱・加圧条件を変更する場合には、例えば仕上がり板厚が薄い場合には圧力を下げるか、又は加圧温度を高くし、逆に厚い場合には圧力を上げるか、又

は加圧温度を低くしている。

【0007】そして、上記のようにして積層試験を繰り返して、要求される仕上がり板厚が得られた時点での層構成又は加熱・加圧条件に基づいて、多層プリント配線板の製造が行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記した多層プリント配線板の製造方法では、1度積層試験をした後、層構成等を変更して最低でも1回は積層試験を繰り返し行わなければならない、手間がかかるとともに、製造時間の短縮の妨げとなるという問題点がある。

【0009】又、層構成を変更して多層プリント配線板を製造する場合、厚さの異なる複数の内層絶縁基板や樹脂含有量の異なる複数のプリプレグを準備する必要がある。このため、使用される材料の種類が増加して、保管場所を新たに確保したり、必要な材料を選択するのに手間がかかるという問題点がある。特に、プリプレグは高い温度で硬化が進むので、一定の温度及び湿度環境が整っている場所に保管しなければならない、又、その保管期間も3カ月程度と短期間である。従って、プリプレグの種類が増えるとその種類毎に保管場所や期間に対して注意する必要があるばかりか、製造コストが増すという問題点がある。

【0010】更に、加熱・加圧条件を変更する場合、その条件設定に手間がかかるとともに、多層プリント配線板を製造する際の加熱・加圧条件が増すため、各製品単位毎に加熱プレス機を稼働させることになり、生産性の低下を招くという問題点がある。すなわち、一般的に多層プリント配線板を製造するときには、異なる種類の製品でも加熱・加圧条件が同じであれば、加熱プレス機の能力の最大量まで同時に積層するようにしている。しかしながら、製品毎に条件が異なるのであれば、製品の量の大小にかかわらず、1つの製品で1回プレス機を稼働させることになり、生産効率が悪くなる。

【0011】本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は積層試験を行わずに製造後の仕上がり板厚を所望の値に容易に調整することができる多層プリント配線板及びその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため請求項1に記載の発明は、内層となる導体回路が形成された絶縁基板とプリプレグとを積層して加熱硬化した多層プリント配線板において、前記絶縁基板の前記導体回路が形成される面に、多層プリント配線板の仕上がり板厚を調整するための板厚調整用のパターンを設けた。

【0013】請求項2に記載の発明は、内層となる導体回路が形成された絶縁基板をプリプレグを介して積層するとともに加熱プレスにより一体化する多層プリント配線板の製造方法において、前記導体回路の厚さ及び前記

プリプレグの使用枚数が一定の条件で、導体回路の面積に基づいた仕上がり板厚の値と、所望する仕上がり板厚の値との差に応じた導体パターンの面積を求め、その面積が0となるように導体回路を含む導体パターンの面積を増減するようにした。

【0014】

【作用】請求項1に記載の発明では、絶縁基板の内層となる導体回路が形成される面に、板厚調整用のパターンを設けることによって、導体回路を含む導体パターンの面積が増減する。この面積の増減によって絶縁基板とプリプレグとの積層時に絶縁基板の導体パターンでない部分に充填される樹脂量が変化して、多層プリント配線板の板厚が調整される。従って、仕上がり板厚と、内層となる導体回路の面積とに対応して板厚調整用パターンによって導体パターンの面積を増減することにより、積層試験を行わずに製造後の仕上がり板厚が所望の値に容易に調整される。

【0015】請求項2に記載の発明では、導体回路の厚さ及びプリプレグの使用枚数が一定の条件で、導体回路の面積に基づいた仕上がり板厚の値と、所望する仕上がり板厚の値との差に応じた導体パターンの面積が求められ、その面積が0となるように導体回路を含む導体パターンの面積の増加には板厚調整用のパターンが設けられる。そして、積層試験を行わずに製造後の仕上がり板厚が所望の値に容易に調整される。

【0016】

【実施例】

(実施例1) 以下、本発明を具体化した実施例1を図1～図3に従って説明する。

【0017】図2に示すように、多層プリント配線板1は絶縁基板2の両面に導体回路としての電源層3a及びアース層3bがそれぞれ形成され、各層3a、3b上に絶縁層4を介して導体回路層5a、5bが形成された4層構造となっている。絶縁基板2はガラス・エポキシ樹脂からなり、絶縁層4は同じガラス・エポキシ樹脂で、多層プリント配線板の製造時において接着剤として用いられるプリプレグの硬化により形成される。

【0018】図1、図2に示すように、電源層3a及びアース層3bは絶縁基板2の両面(図1では片面のみ図示)に対して、その外形面積よりも小面積に形成されており、絶縁基板2上の各層3a、3bの周囲には導体回路の非形成領域6がそれぞれ設けられている。各非形成領域6には電源層3a及びアース層3bと同じ銅箔よりなる板厚調整用のダミーパターン7がそれぞれ形成されている。そして、電源層3a及びアース層3bとダミーパターン7とによって内層導体パターンが形成されている。ダミーパターン7は多層プリント配線板1の所望の仕上がり板厚と内層導体回路の総面積との関係に基づいて、所定の面積に形成されている。本実施例では内層導体回路(電源層3a及びアース層3b)の総面積を内層

回路面積といい、導体回路を含む内層導体パターンの総面積を内層パターン面積という。そして、内層回路面積は 50 cm^2 で内層パターン面積は 70 cm^2 となっている。なお、絶縁基板2の両面の合計面積は 100 cm^2 (基板のサイズは $10\text{ cm} \times 5\text{ cm}$)である。

【0019】次に、多層プリント配線板1の製造方法について説明する。最初に、仕上がり板厚と内層回路面積との関係について説明する。図3のグラフに示すように、仕上がり板厚は内層パターン面積と一定の関係にあり、その面積の増減によって仕上がり板厚も増減するようになっている。すなわち、仕上がり板厚は多層プリント配線板1の製造時において、電源層3a及びアース層3bの厚さ及びプリプレグの使用枚数が一定の条件で、プリプレグがフロー状態になったときに、内層パターンでない部分に充填される量によって変化する。従って、板厚はダミーパターン7を形成して内層パターン面積を増やすことにより厚くなり、内層回路面積を減少させると薄くなる。そして、板厚が変化する割合は絶縁基板2の両面に形成される内層パターン面積の増減に応じて一定となる。

【0020】上記した関係において、積層後の目標(所望)とする仕上がり板厚を例えば、 1.18 mm と設定した場合、その目標板厚を得るために必要な内層パターン面積を求める(この場合、 70 cm^2)。この内層パターン面積は絶縁基板2の厚さを 0.6 mm 、電源層3a及びアース層3bを構成する内層銅箔の厚さを $70\text{ }\mu\text{m}$ 、積層する前の絶縁層4を構成するプリプレグPの厚さを 0.2 mm ($0.1\text{ mm} \times 2$ 枚)、銅箔Bの厚さを $18\text{ }\mu\text{m}$ としたときの仕上がり板厚と内層パターン面積との関係によって求められる。この条件では仕上がり板厚は図3に示すように、内層パターン面積が 0 cm^2 に対応する板厚(この場合、 1.09 mm)から、内層パターン面積が 100 cm^2 に対応する板厚(1.22 mm)まで一定の割合で変化する。

【0021】次に、実際の電源層3a及びアース層3bを合わせた内層導体面積(50 cm^2)と必要な内層パターン面積(70 cm^2)との差を求める(この場合、 20 cm^2)。すなわち、求められた面積は電源層3a及びアース層3bの面積に基づいた仕上がり板厚の値と、目標とする仕上がり板厚の値との差に応じた面積となる。そして、この面積(20 cm^2)をダミーパターン7の面積として、常法により絶縁基板2の両面に電源層3a、アース層3b及びダミーパターン7を形成する。

【0022】その後、絶縁基板2にプリプレグPを介して厚さ $18\text{ }\mu\text{m}$ の銅箔Bを挟んだ状態で積層して、常法により加熱プレスして多層板を形成し、その多層板にスルーホールを形成した後、外層導体回路を形成して多層プリント配線板1を得る。

【0023】上記したように実施例1ではパターン設計

の段階で目標板厚に対応する内層パターン面積を求め、その内層パターン面積と電源層3a及びアース層3bの内層回路面積との差をダミーパターン7の大きさとして、内層パターン面積を調整するようにした。そして、そのダミーパターン7を電源層3a及びアース層3bと同時に絶縁基板2の両面に形成した後、積層することにより目標板厚を得るようにした。従って、積層試験を行わずに多層プリント配線板1の製造後の仕上がり板厚を所望の値に容易に調整することができる。又、多層プリント配線板1の製造時間を短縮することができる。

【0024】又、積層試験の試験データに基づいて、厚さの異なる複数の絶縁基板2や樹脂含有量の異なる複数のプリプレグPを準備したり、加熱・加圧条件を変更する必要がなくなる。従って、絶縁基板2やプリプレグPの種類が減って、使用される材料の保管場所を新たに確保したり、必要な材料を選択する手間を省くことができる。又、1種類のプリプレグPに対してのみ保管場所や期間を注意するだけで済むとともに、製造コストを低減することができる。

【0025】更に、加熱・加圧条件を変更することがないので、異なる種類の製品を一台の加熱プレス機で同時に積層することができ、生産性の低下を招くことがなくなる。

【0026】(実施例2)次に、実施例2について説明する。この実施例では目標板厚に対応する内層パターン面積を求めたときに、その内層パターン面積が形成される電源層3a及びアース層3bの内層回路面積よりも小さい場合の面積調整について説明する。

【0027】例えば、上記した電源層3a及びアース層3bを有するプリント配線板において、積層後の目標板厚を1.13mmと設定した場合、まず、その目標板厚を得るために必要な内層パターン面積を求める(この場合、 30cm^2)。次に、実際の内層回路面積(50cm^2)と必要な内層パターン面積(30cm^2)との差を求める(この場合、 20cm^2)。そして、この面積(20cm^2)を電源層3a及びアース層3bから除去するため、図4に示すように、複数の四角形状の開口部Kを形成して、各層3a、3bの総面積が 30cm^2 となるようなメッシュ状の導体パターンを形成する。

【0028】従って、目標板厚に対応する内層パターン面積が形成される電源層3a及びアース層3bの内層回路面積より小さくても、各層3a、3bを開口部Kによりメッシュ状に形成するだけで簡単に内層パターン面積を調整して、目標板厚を達成することができる。

【0029】又、電源層3a及びアース層3bの面積が小さいので、外層導体回路のパッドに部品を半田リフローにより実装する際に、熱がパッド表面からスルーホール(図示せず)を介して各層3a、3bに逃げにくくなる。従って、部品を良好に半田付けすることができる。

【0030】(実施例3)次に、実施例3について説明

する。この実施例では内層が電源層3a及びアース層3bのようなベタパターンではなく配線部を有する信号層である場合の面積調整について説明する。

【0031】図5に示すように、絶縁基板2の両面(片面のみ図示)には導体回路8がそれぞれ形成されている。導体回路8はスルーホール用ランド9を有する複数の配線部10が絶縁基板2の幅方向に配列された構成となっている。絶縁基板2の両面(片面のみ図示)には各配線部10を所定間隔にて囲うダミーパターン11が形成されている。このダミーパターン11はスルーホール用ランド9と対向する部分が凹んだ略矩形状又はL字形に形成されている。そして、ダミーパターン11によって、導体回路8の面積が目標板厚に対応する内層パターン面積となるように調整されるようになっている。

【0032】上記したダミーパターン11は、以下のようにして求められた内層パターン面積に基づいて形成される。すなわち、積層後の目標板厚を1.13mmとした場合の内層パターン面積は図3に示すように 30cm^2 となる。内層回路面積が 20cm^2 である場合、内層パターン面積との 10cm^2 面積差をダミーパターン11の大きさとして、内層パターン面積が 30cm^2 の導体回路8を含む導体パターンを形成する。

【0033】従って、内層が導体回路8からなる信号層で、その内層回路面積が目標板厚に対応する内層パターン面積より小さくても、ダミーパターン11を形成することにより、必要とする内層パターン面積を調整して目標板厚を達成することができる。

【0034】又、特にエッチング時においては絶縁基板2の周縁部側に形成される配線部10の一部が溶け易くなるが、ダミーパターン11によって配線部10を囲うことにより、周縁部側の配線部10が溶けるのを防止することができる。

【0035】なお、本発明は以下のように具体化することもできる。

(1)実施例2において、電源層3a及びアース層3bをメッシュ状以外に、例えば、図6に示すように、電源層3a及びアース層3bの一部を複数の小円形状の開口部Kによって除去して内層パターン面積を調整したり、図7に示すように、電源層3a及びアース層3bの各辺を櫛歯状となるように形成して、内層パターン面積を調整するようにしてもよい。

【0036】(2)ダミーパターン7を銅箔に変えて、ソルダーレジスト等の樹脂によって形成してもよい。

(3)絶縁基板2を紙基材エポキシ樹脂、合成繊維布基材エポキシ樹脂、紙基材フェノール樹脂、ガラス布・紙複合エポキシ樹脂、ガラス布・ガラス不織布複合基材エポキシ樹脂等によって形成してもよい。絶縁層4をガラス・ポリイミド樹脂からなるプリプレグによって形成してもよい。ガラス・ポリイミド樹脂の場合耐熱性が向上するという利点がある。

【0037】(4) 実施例1では絶縁基板2の両面にダミーパターン7を形成して内層パターン面積を調整するようにしたが、仕上がり板厚に対応する内層パターン面積の大きさに応じて片面のみにダミーパターン7を形成してもよい。又、内層に電源層、アース層、信号層が複数設けられた多層プリント配線板1においては、内層回路面積を仕上がり板厚に対応する内層パターン面積となるように調整すればよいので、電源層やアース層のみにダミーパターンを設けたり一部を削除するようにしてもよい。このようにすれば、内層パターン面積を簡単に調整することができる。

【0038】(5) 実施例1において電源層3a及びアース層3bとダミーパターン7とを一体に形成してもよい。このようにすれば、各層3a、3bの面積を大きくするだけで簡単に必要な内層パターン面積を得ることができる。

【0039】(6) 実施例3において、内層パターン面積を増加させるときに配線部10を太らせるようにしてもよい。

(7) 多層プリント配線板1の層構成を任意に変更したり、絶縁基板2、積層に使用されるプリプレグPや銅箔Bの厚さ、あるいは電源層3a及びアース層3bの厚さを任意に変更してもよい。

【0040】(8) 多層プリント配線板1の外層導体回路を銅箔Bを使用せずにアディティブ法により形成するようにしてもよい。本発明における導体パターンを以下のように定義する。

【0041】導体パターン：絶縁基板あるいは絶縁層上に形成された導電性材料の図形またはデザインをいい、多層プリント配線板においては信号層の回路パターン、電源層及びアース層のベタパターン、このパターン以外のダミーパターンを含むものとする。

【0042】上記実施例から把握できる請求項に記載した以外の技術思想について、以下にその効果とともに記載する。

(1) 請求項1に記載の配線板において、板厚調整用のパターンを絶縁基板の周縁部側に形成される導体回路の配線部を囲うようにして設けた。このようにすれば、エッチング時において配線部を溶けにくくすることができる。

【0043】(2) 請求項2に記載の製造方法において、導体パターンの面積の削除を必要とする場合、内層導体回路がベタパターンのときに、その一部を削除するようにした。このようにすれば、リフロー半田付けの際に熱をパッド表面からスルーホールを介してベタパターンに逃げにくくすることができる。

【0044】(3) 請求項1に記載の配線板において、板厚調整用のパターンを導体回路を構成する配線部を太らせて一体に形成した。このようにすれば、導体回路の面積を簡単に増やすことができる。

【0045】(4) 請求項2に記載の方法において、導体パターンの面積を増加させるときに、導体回路の非形成領域にダミーパターンを形成するようにした。このようにすれば、導体回路の配置や形状を変更してダミーパターンの配置場所を確保する必要がある。

【0046】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1及び請求項2に記載の発明によれば、積層試験を行わずに多層プリント配線板の仕上がり板厚を所望の値に容易に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における多層プリント配線板の層構成を示す概略斜視図である。

【図2】多層プリント配線板を示す模式断面図である。

【図3】仕上がり板厚と内層パターン回路の総面積との関係を示すグラフである。

【図4】実施例2の電源層を備えた絶縁基板を示す概略平面図である。

【図5】実施例3の信号層を備えた絶縁基板を示す概略平面図である。

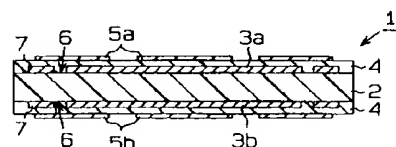
【図6】他の実施例の電源層を備えた絶縁基板を示す概略平面図である。

【図7】別の他の実施例の電源層を備えた絶縁基板を示す概略平面図である。

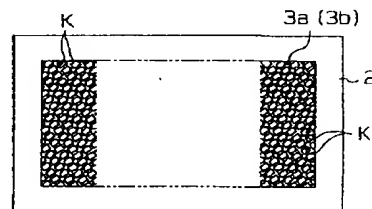
【符号の説明】

1…多層プリント配線板、2…絶縁基板、3a…導体回路としての電源層、3b…導体回路としてのアース層、4…絶縁層、7、11…板厚調整用のダミーパターン、8…導体回路、10…配線部、P…プリプレグ、K…開口部。

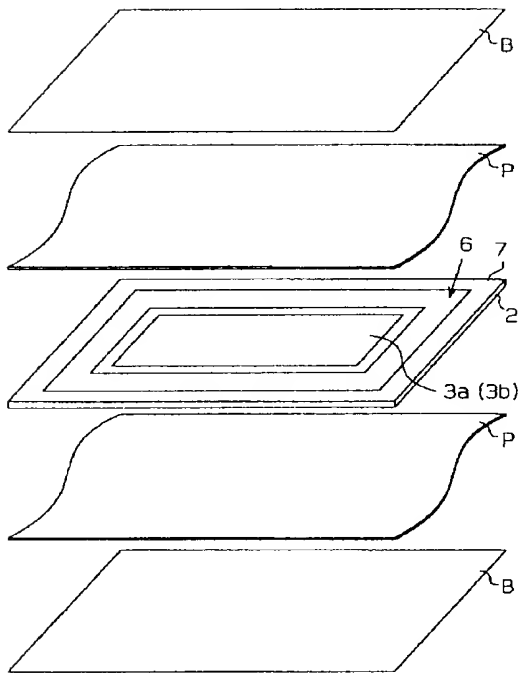
【図2】



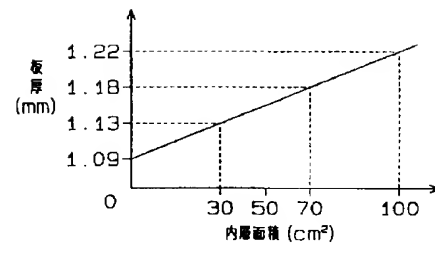
【図4】



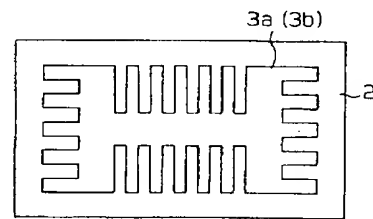
【図1】



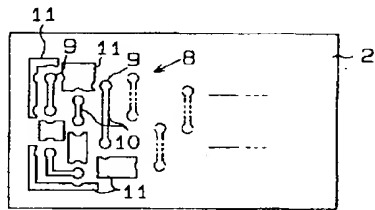
【図3】



【図7】



【図5】



【図6】

